

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-321989

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 5 K 3/18

H 0 5 K 3/18

C

H 0 1 L 21/60

3 1 1

H 0 1 L 21/60

3 1 1 W

23/12

23/12

Q

審査請求 未請求 請求項の数24 書面 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-160391

(22) 出願日 平成9年(1997)5月14日

(71) 出願人 596047067

広繁 勝也

神奈川県横浜市旭区上白根3丁目27番12号

(74) 上記1名の代理人 伊東 貞雄

(71) 出願人 593055960

伊東 貞雄

東京都港区新橋2-2-5 藤島ビル3階

(72) 発明者 広繁 勝也

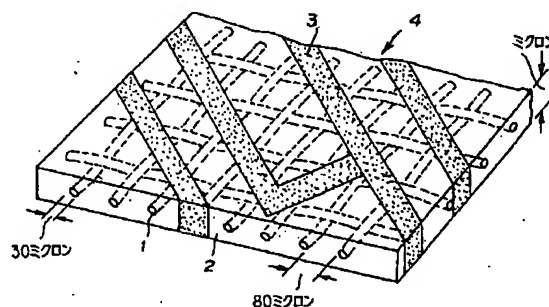
神奈川県横浜市旭区上白根3丁目27番12号

(54) 【発明の名称】 導電パターンを形成した導電シート

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、両面貫通している多数の微細孔を有するメッシュシートを用い、パターン形成時、現像液がつき抜け40 $\mu$ m以下の導電パターンを正確に形成できるようにし、メッシュという支持体で強度に導電パターンを形成でき、短い工程で簡単に安価に製作することを目的としている。

【解決手段】 両面貫通している多数の微細孔を有する多孔シートに感光剤を塗布し、露光・現像により導電パターンを形成した導電シート。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 両面貫通している多数の微細孔を有する多孔シートに感光剤を塗布し、露光・現像により導電パターンを形成した導電シート。

【請求項2】 両面貫通している多数の微細孔を有する多孔シートをメッキ又は導電コーティングにより導電性となし、感光剤レジストにより透過パターンを形成し、該透過パターンにメッキ又は導電コーティングにより導電パターンとなし、感光剤レジスト及びその下のメッキ又は導電性コーティングを剥離して導電パターンを形成した導電シート。

【請求項3】 両面貫通している多数の微細孔を有する多孔シートに感光剤にてパターンを形成し、該感光剤表面にメッキを施し導電パターンを形成した導電シート。

【請求項4】 両面貫通している多数の微細孔を有する多孔シートに感光剤レジストで透過パターンを形成し、該透過パターンにインキペースト、導電ペースト、金属粉含有ペースト等の導電部材を埋込み導電パターンを形成した導電シート。

【請求項5】 両面貫通している多数の微細孔を有する多孔シートに、スクリーン印刷により導電部材を印刷して導電パターンを形成した導電シート。

【請求項6】 導電パターン表面に熔融金属にて表面コートをしたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項7】 セラミック、金属、樹脂、ガラス等の板に全面又は周辺部を貼着したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項8】 化学繊維、天然繊維、ガラス繊維、金属繊維をメッシュに編んだメッシュシート又は樹脂、金属、セラミック、ガラス等に多数の微細孔を形成した多孔シートを一層又は多層に重ね合せたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項9】 導電シートを多層に重ね合せ、貫通部にメッキを施して各層導電シートを接合し多層導電シートとしたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項10】 導電シートを多層に重ね合せ、超音波により各層導電シートを接合し多層シートとしたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項11】 導電シートにBGAと同様なグリッドアレイ電極を形成し、該グリッドアレイ電極から配線パターンを形成したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項12】 液晶用TCPテープ、TABテープとして用いることを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項13】 デジタイザー用として用いることを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項14】 L、S、I等の多接点部品と導電基板の接点を導通する導電パターンを形成したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項15】 テレビ用ブラウン管のグリッド・アバチャージリルに用いたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項16】 ガラス、セラミックス、フェノール基板又はガラスエポキシ基板等に貼着し、液晶パネル、大型テレビの電極用配線、ファックス読取り配線、L、S、I等のチップ内配線、ITO代用配線に用いたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項17】 多層プリント配線板の外層シート、内層シートとして用いたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項18】 プリント基板の配線と同様な導電パターンを形成し、導通検査コネクタとして用いたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項19】 太陽電池の櫛型電極、透明電極、裏面金属として用いることを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項20】 直線並列状に導電パターンを形成した導電シートを巻回し、導電パターンの一端部より他端部に向って同一方向に通電し、磁力を発生させるモータコイルとして用いることを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項21】 渦巻状に導電パターンを形成した導電シートを何枚も積層し、該導電パターンの一端部より他端部に向って同一方向に通電し、磁力を発生させるモータコイルとして用いることを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項22】 上面配線パターンと、下面配線パターンとの間に導電シートを配設し、上下配線パターンを導通接合することを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【請求項23】 上面配線パターンと、下面配線パターン間にランダム導電パターンを形成した導電シートを配設し、上下配線パターンを導通接合することを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート

【請求項24】 プッシュボタンと基板との間に配設し、該基板の配線を導通する導電パターンを形成した導電シート用いたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5記載の導電パターンを形成した導電シート。

【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種繊維で編んだメッシュシート又は多数の微細孔を有する多孔シートに感光剤を用い、露光・現像により極めて細い（ $30\mu\sim 50\mu$ 巾）導電パターンを形成した導電シート及び該導電シート各種用途に用いることに関する

#### 【0002】

【従来の技術】従来の導電プリント配線基板は、樹脂基板の表面に薄い銅板を接着し、その表面に感光剤を塗布し、露光・現像して導電パターンを形成し、ドリルでパターン部分に孔をあけ、内面にメッキを施して表裏内面を導通していた。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】現在、電子機器の高性能、小型・軽量化にともなって導電配線板の導電パターン巾は $30\sim 50\mu$ が求められている。従来のエッチング法では $100\mu$ 以下のパターン巾はエッチング液のはね返り等でパターン形成は極めて難しく、そのため近年はメッキで形成していくアディティブ法に移行しつつあるが、この方法はエッチング法より精度は幾分向上できるが、時間と費用がかかり過ぎるという問題点があった。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は上記問題点を解決することを目的とし、

- ① 両面貫通している多数の微細孔を有する多孔シートに感光剤を塗布し、露光・現像により導電パターンを形成した導電シート。
- ② 両面貫通している多数の微細孔を有する多孔シートをメッキ又は導電コーティングにより導電性となし、感光剤レジストにより透過パターンを形成し、該透過パターンにメッキ又は導電コーティングにより導電パターンとなし、感光剤レジスト及びその下のメッキ又は導電性コーティングを剥離して導電パターンを形成した導電シート。
- ③ 両面貫通している多数の微細孔を有する多孔シートに感光剤にてパターンを形成し、該感光剤表面にメッキを施し導電パターンを形成した導電シート。
- ④ 両面貫通している多数の微細孔を有する多孔シートに感光剤レジストで透過パターンを形成し、該透過パターンにインキペースト、導電ペースト、金属粉含有ペースト等の導電部材を埋込み導電パターンを形成した導電シート。
- ⑤ 両面貫通している多数の微細孔を有する多孔シートに、スクリーン印刷により導電部材を印刷して導電パターンを形成した導電シート。を特徴とする。

#### 【0005】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図示した各実施例に基づいて詳細に説明する。図1、図2は本発明の第1実施例である。1は $30\mu\phi$ の化学繊維、天然繊維等の繊維をピッチ $100\mu$ で編んだ両面貫通している

多数の微細孔を有するメッシュシートで、感光剤2を塗布し露光・現像して $40\mu$ 巾の透過パターンを形成し、この透過パターンにメッキ法又は埋込み法により導電パターン3とし、導電シート4を形成している。

【0006】図3乃至図5は本発明の第2実施例である。メッシュシート1全体にメッキ5を施し感光剤2を塗布し、露光・現像して透過パターン6を形成し、該透過パターン6に電気メッキを施して導電パターン7を形成し、感光剤2を剥離し、導電パターン7以外の部分のメッキ5をエッチングで除去している。導電パターン7の上に金メッキを施してもよい。

【0007】図6、図7は本発明の第3実施例である。メッシュシート1に感光剤又は金属粉入り感光剤8を塗布し、露光・現像によりパターン9を形成し、該パターン9に金属メッキ10をかけ、導電パターン11を形成している。

【0008】図8乃至図10は本発明の第4実施例である。メッシュシート1に感光剤2を塗布し、露光・現像して透過パターン12を形成し、金属ペースト、導電性接着剤等の導電部材13を埋込み、その上にメッキ14を施して導電パターン15を形成している。その上に溶融ハンダをコーティングしてもよい。導電パターン15以外の部分はエッチングにより除去している

【0009】図11乃至図12は本発明の第5実施例である。17は透過パターン18を形成したスクリーン版である。その裏面にメッシュシート19を配置し、スクリーン20により導電部材21をスクリーン印刷法により印刷し、メッシュシート19に導電パターン22を形成している。その上にメッキ・溶融金属23をコーティングしている。

【0010】図13乃至15は本発明の第6実施例である。図13は化学繊維シート30と金属繊維シート31とを重ね合せ、レジスト32で透過パターン33を形成し、メッキを施して導電パターン34を形成し、レジスト32を剥離し、導電パターン34以外の金属繊維シート31をエッチングで除去している。

【0011】図16は本発明の第7実施例で、上述した導電シートにメッキを施す時、ステンレス板35を一極として行い、メッキ後ステンレス板35を剥離するようにしてもよい。

【0012】図17、図18は本発明の第8実施例で、金属繊維40、化学繊維41でメッシュシートを形成し、感光剤を塗布して導電パターン42を形成し、該導電パターン42以外の金属繊維40をエッチングで溶融除去している。

【0013】図19、図20は本発明の第9実施例で、金属繊維のメッシュシート50を使用して導電パターン51を形成し、導電パターン51以外の金属繊維のメッシュシート50をエッチングで溶融除去している。

【0014】図21、図22は本発明の第10実施例で、導電パターン60、61を形成した導電シート62、63を導電基板64に重ね合せ、貫通部65にメッキ66を施し、導電パターン60、61と導電基板64の導電パターン67を導通接合している。

【0015】図23は本発明の第11実施例で、例えば4層の導電シート70、71、72、73の丸孔の部分74を位置合せし、メッキ75を施すことにより、従来のように上下プリント板、内層板にドリルで丸孔をあけることなく導電シート70、71、72、73の導通がとれる。

【0016】図24は本発明の第12実施例で、基材80上の一層目の導電パターン81と、メッシュシートによる2層目の導電パターン82と、3層目の導電パターン83とを超音波で上下の導電パターンを接合している。

【0017】図25は本発明の第13実施例で、導電シート90のBGAと同様のグリッドアレイ電極91を形成し、該グリッドアレイ電極91から各種部品への配線パターン92を形成している。

【0018】図26は本発明の第14実施例で、上記実施例において配線密度を上げるため一層目を接続（接合）用導通パターンとし、2層目を導電パターンとして一層目と導通をとっている。

【0019】図27は本発明の第15実施例で、液晶用TCPテープ、LCDパネル100と、L、S、I等の多接点電子部品101とを導電シート102により接合している。TABテープとして用いている。

【0020】図28、図29は本発明の第16実施例で、L、S、I等の多接点電子部品110の各接点111と、ボンディングワイヤーと基板112の導電パターンとを導電パターン113を形成した導電シート114により一体に導通している。

【0021】図30は本発明の第17実施例で、ガラス、セラミックス、フェノール基板又はガラスエポキシ基板等120上に導電パターン121を形成した導電シート122を貼着し、液晶パネル、大型テレビの電極用配線、ファックス読取り配線、L、S、I等のチップ内配線ITO代用配線に用いている。

【0022】従来図31に示す様なプリント基板125のAとB、CとD、EとFが断線していないかどうか、隣のパターンと接触していないかどうか通電検査する場合、A、B、C、D、E、Fにピンを立てていたが、緻密なパターンであると一枚の基板に2000本～5000本のピンを立てて検査する必要があり、ピン先端でパターンに傷につき、又、ピンを立てる場所がない程緻密なプリント基板がある。図32は本発明の第18実施例で、図31のプリント基板125のA、とB、CとD、EとFを導通する導電パターン126を形成した導電シート127をプリント基板125の上に図32の如く重

ね合わせるにより極めて簡単に断線、隣のパターンとの接触を検査できる。

【0023】図33は本発明の第19実施例で、太陽電池の櫛型電極130を形成した導電シート131をシリコン132に貼着し、太陽電池の櫛型電極として用いている。アモルファスタイプはフィルム状に貼り付ける。

【0024】図34、図35は本発明の第20実施例で、図34の如く直線並列導電パターン140を形成した導電シート141を図35の如く巻回してコイル142とし、直線並列導電パターン140の一端部より他端部に向って同一方向に通電し、磁力を発生させるモータコイルとしている。

【0025】図36は本発明の第21実施例で、渦巻状に導電パターン150を形成した導電シート151を何枚も積層して、該導電パターン150の一端部より他端部に向って同一方向に通電し、磁力を発生させるモータコイルとしている。

【0026】図37は本発明の第22実施例で、上面基板160の配線パターン161と、下面基板162の配線パターン163との間に導電シート164を配設し、上下配線パターン161、163を導通接合するようにしてある。

【0027】図38は本発明の第23実施例で、上面導電シート170と下面基板171の下面配線パターン172との間に異方性接合用のランダムタイプの導電シート173を配設し、上下配線パターンを導通接合してある。

【0028】図39、図40は本発明の第24実施例で、キーボード、電話機、計算機、ゲーム用のプッシュ式スイッチに用いた場合で、プッシュボタン180と配線基板181との間に導電パターン182を有する導電シート183を配設し、使用時は図40の如く、プッシュボタン180を押圧し、メッシュのテンションをバネと同じ働きに利用し、手を放すとメッシュのテンションで元に戻る。

【0029】従来は図41、図42の如くスプリング184を用いていたので構造が複雑であったが本発明により安価に製作できる。

【0030】

【発明の効果】本発明は、両面貫通している多数の微細孔を有する多孔シートを用いているので、パターン形成の現像時、現像液が反対側につき抜けはね返りがないのでアンダーカットがなく、垂直なエッジが得られる。エッチングの場合も同様である。従って、30 $\mu$ φの繊維を用いた厚さ50 $\mu$ のメッシュシートに40 $\mu$ 巾の導電パターンを形成できる。又、本発明はペースト等の透過パターンに導電部材を埋込み時、下に基板がないので角々迄スムーズに埋込み、微細なところ迄入り込むことができる。そしてメッシュという支持体があるため透過パターンが広い面積でも埋込んだ導電部材の補強となり、

確実に埋込むことができ、エッチング法では得られない微細パターンが得られ、工程も短く簡単に形成できるのでコストも極めて安価となり、画期的な導電シート形成法である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施例で、感光剤を塗布し導電部形成前のメッシュシート外観斜視図である。

【図２】図１のメッシュシートに導電部を形成した導電シート外観斜視図である。

【図３】本発明の第２実施例で、メッシュシートにメッキを施し透過パターンを形成した時の正断面図である。

【図４】図３の透過パターンに電気メッキを施した時の正断面図である。

【図５】図４の感光剤を剥離し、導電パターン以外の部分のメッキを除去した正断面図である。

【図６】本発明の第３実施例で、メッシュシートの感光剤にパターンを形成した正断面図である。

【図７】図６のパターン部に金属メッキを施し導電パターンを形成した正断面図である。

【図８】本発明の第４実施例で、メッシュシートに透過パターンを形成した正断面図である。

【図９】図８の透過パターンに導電部材を埋込んで導電パターンを形成した正断面図である。

【図１０】図８の導電パターン部以外の部分を除去した正断面図である。

【図１１】本発明の第５実施例で、スクリーン印刷法によりメッシュシートに導電部材を印刷し導電パターンを形成した正断面図である。

【図１２】図１１の導電パターンにメッキを施した正面図である。

【図１３】本発明の第６実施例で、化学繊維と金属繊維を重ね合せ透過パターンを形成した正断面図である。

【図１４】図１３の透過パターンにメッキを施した導電パターンを形成した正断面図である。

【図１５】図１４の導電パターン以外を除去した正断面図である。

【図１６】本発明の第７実施例で、導電シートにメッキを施す時ステンレス板を用いた正断面図である。

【図１７】本発明の第８実施例で、金属繊維と化学繊維で形成したメッシュシートによる導電シート正断面図である。

【図１８】図１７の導電部以外の金属繊維を除去した正断面図である。

【図１９】本発明の第９実施例で、金属繊維のメッシュシートを使用して導電パターンを形成した正断面図である。

【図２０】図１９の導電部以外の金属繊維を除去した正断面図である。

【図２１】本発明の第１０実施例で、導電シートを多層に重ね合せ基板の上に重ねた正断面図である。

【図２２】図２１の貫通部にメッキを施した正断面図である。

【図２３】本発明の第１１実施例で、多層導電シートにスルホールメッキを施した正断面図である。

【図２４】本発明の第１２実施例で、重ね合せした各導電シートと基板とを超音波で接合した正断面図である。

【図２５】本発明の第１３実施例で、グリッドアレイ電極と配線パターンをメッシュシートに一体形成した導電シート平面図である。

【図２６】本発明の第１４実施例で、図２５の導電シートを多層にした正断面図である。

【図２７】本発明の第１５実施例で、液晶用ＬＣＤパネルとＬ．Ｓ．Ｉ等の多接点電子部品とを導電シートにより接合した正面図である。

【図２８】本発明の第１６実施例で、Ｌ．Ｓ．Ｉ等の多接点電子部品の各接点と、ボンディングワイヤーと基板とを導電シートにより一体に導通する導電シート平面図である。

【図２９】図２８の導電シート使用時の正断面図である。

【図３０】本発明の第１７実施例で、ガラス等に導電シートを貼着した液晶パネル等の正断面図である。

【図３１】通電検査をするプリント基板の外観斜視図である。

【図３２】本発明の第１８実施例で、図３１のプリント基板の通電検査を導電シートにより行う時の正断面図である。

【図３３】本発明の第１９実施例で、太陽電池の櫛型電極を形成した導電シートをシリコンに貼着した正断面図である。

【図３４】本発明の第２０実施例で、直線並列導電パターンを形成したモータコイルとして用いる場合の導電シート平面図である。

【図３５】図３４の導電シートを巻回した外観斜視図である。

【図３６】本発明の第２１実施例で、渦巻状導電パターンを形成したモータコイルとして使用する導電シート平面図である。

【図３７】本発明の第２２実施例で、上面基板と下面基板の配線パターンを導電シートにより接合する場合の正断面図である。

【図３８】本発明の第２３実施例で、上面導電シートと下面基板とを導電シートにより接合する場合の正断面図である。

【図３９】本発明の第２４実施例で、スイッチの導電パターンを形成した導電シートを用いたプッシュ式スイッチ正断面図である。

【図４０】図３９のスイッチ作用説明図である。

【図４１】従来のプッシュ式スイッチ正断面図である。

【図４２】図４１の作用説明図である。

【符号の説明】

1 メッシュシート	2 感光剤
3 導電パターン	5 メッキ
4 導電シート	8 感光剤
6 透過パターン	
7 導電パターン	8 感光剤
9 パターン	
10 金属メッキ	11 導電パターン
12 透過パターン	
13 導電部材	14 メッキ
15 導電パターン	
17 スクリーン版	18 透過パターン
19 メッシュシート	20 スキージ
21 導電部材	
22 導電パターン	23 溶融金属
30 化学繊維シート	
31 金属繊維シート	32 レジスト
33 透過パターン	
34 導電パターン	35 ステンレス板
40 金属繊維	
41 化学繊維	42 導電パターン
50 メッシュシート	
51 導電パターン	60, 61 導電パターン
62, 63 導電シート	64 導電基板
67 導電パターン	
70, 71, 72, 73 導電シート	
74 丸孔	
75 メッキ	80 基材

81, 82, 83 導電パターン

90 導電シート

91 グリッドアレイ電極

92 配線パターン

100 LCDパネル

部品

102 導電シート

部品

111 多接点

113 導電パターン

120 ガラス

125 プリント基板

ン

ン

130 櫛型電極

132 シリコン

電パターン

141 導電シート

150 渦巻状導電パターン

160 上面基板

ン

162 下面基板

ン

170 上面導電シート

172 下面配線パターン

180 プッシュボタン

182 導電パターン

101 多接点電子

部品

110 多接点電子

部品

112 基板

114 導電シート

121 導電パター

ン

126 導電パター

ン

131 導電シート

140 直線並列導

電パターン

142 コイル

151 導電シート

161 配線パター

ン

163 配線パター

ン

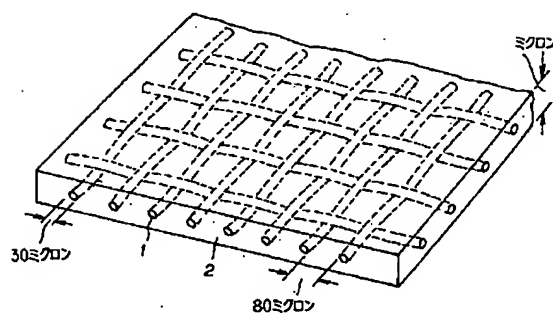
171 下面基板

173 導電シート

181 配線基板

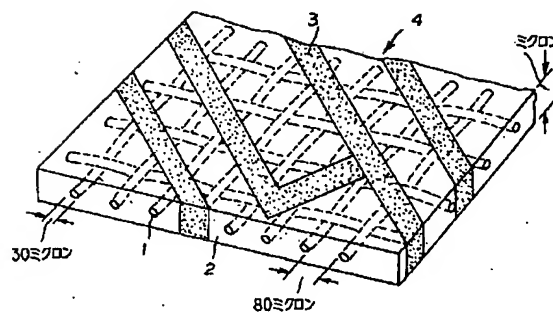
183 導電シート

【図1】

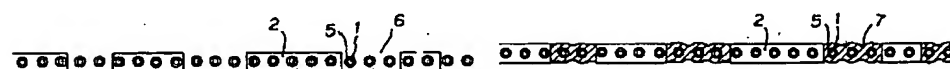


【図3】

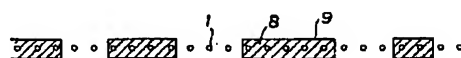
【図2】



【図4】

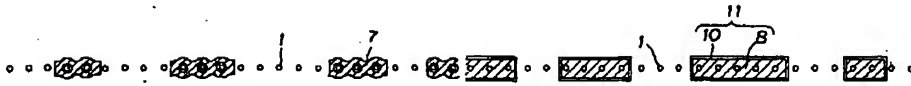


【図6】



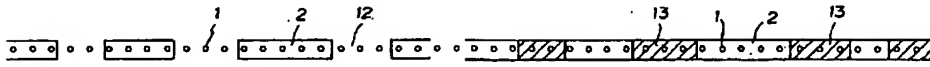
【图5】

【图7】



【图8】

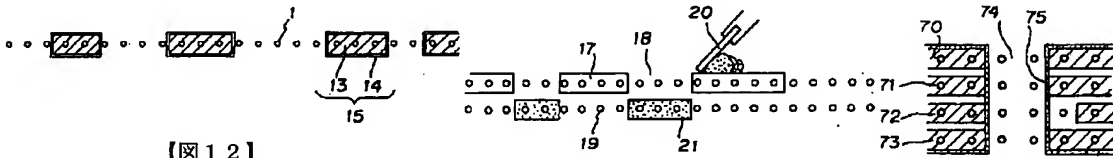
【图9】



【图10】

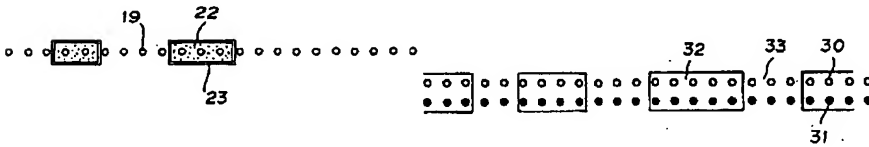
【图11】

【图23】



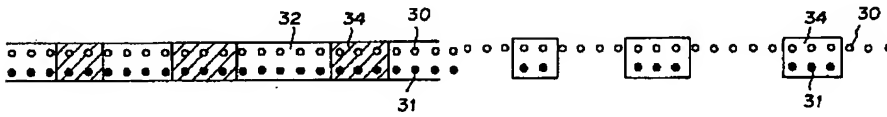
【图12】

【图13】



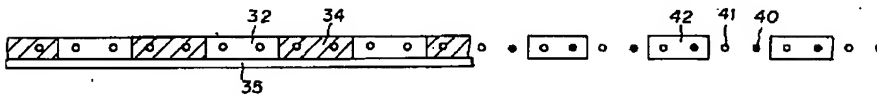
【图14】

【图15】



【图16】

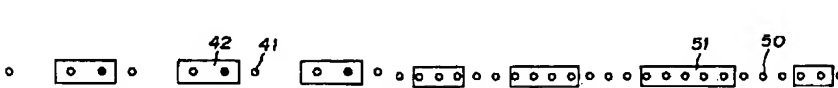
【图17】



【图18】

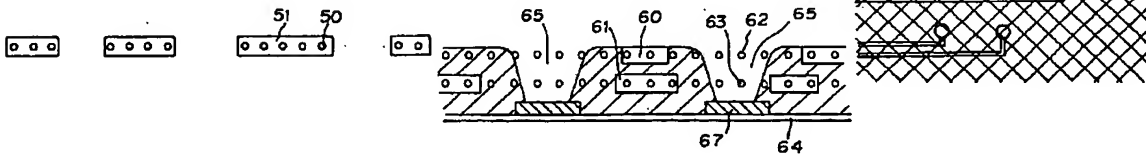
【图19】

【图25】

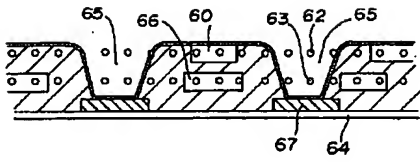


【图20】

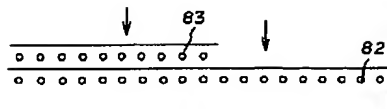
【图21】



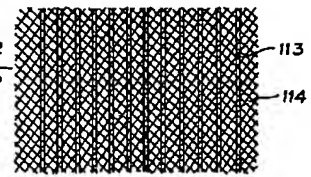
【図 2 2】



【図 2 4】

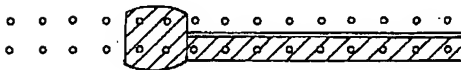


【図 2 8】

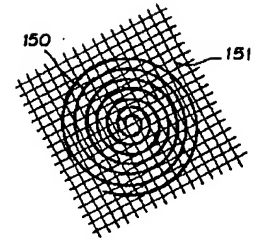
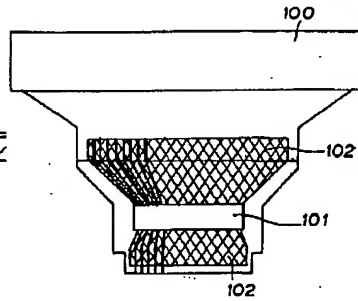


【図 2 7】

【図 2 6】

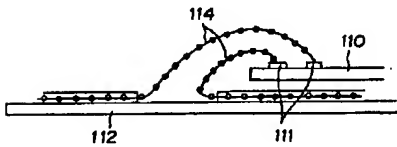


【図 3 6】

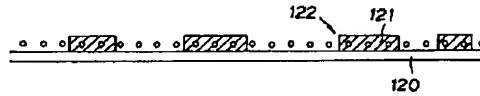


【図 2 9】

【図 3 0】

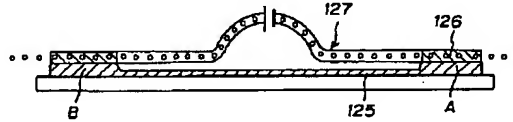
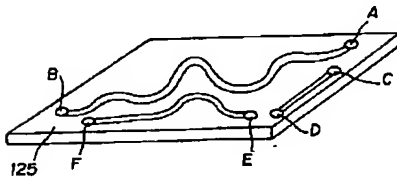
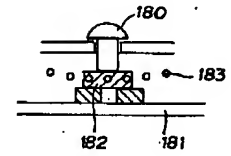


【図 4 0】



【図 3 1】

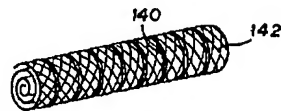
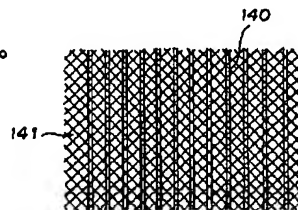
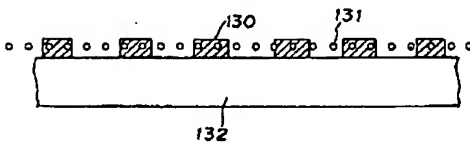
【図 3 2】



【図 3 3】

【図 3 4】

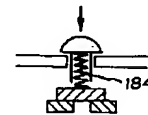
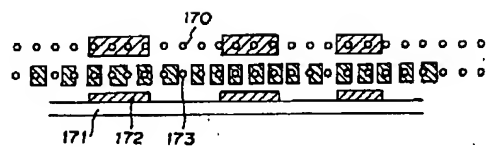
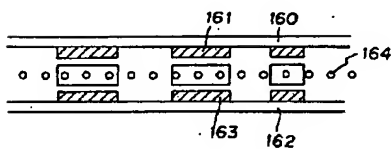
【図 3 5】



【図 3 7】

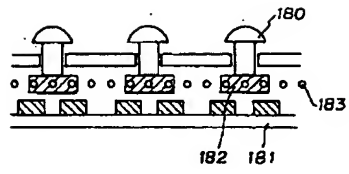
【図 4 2】

【図 3 8】

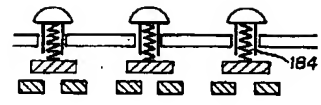




【図 39】



【図 41】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**